

STEEL CONTINUOUS CASTING NOZZLE

21/40
4.

Publication number: JP56022672

Publication date: 1981-03-03

Inventor: KANO HIROSHI; KAJI NOBUHIKO; KANEKO TOSHIAKI

Applicant: KUROSAKI REFRACTORIES CO

Classification:

- international: *C04B35/105; B22D11/10; C04B35/00; C04B35/10; C04B35/101; B22D11/10; C04B35/00; C04B35/10; (IPC1-7): B22D11/10; C04B35/00; C04B35/10*

- European:

Application number: JP19790096664 19790731

Priority number(s): JP19790096664 19790731

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

Abstract not available for JP56022672

[Claims of JP56-22672A]

Claim 1 An nozzle for continuous casting of steel characterized that the nozzle is produced by mixing refractory aggregate: 40 to 90wt%, graphite powder: 10 to 50wt% and metallic aluminum powder: 2 to 20wt%, and further adding organic binder, kneading and thereafter shape forming, and heat-treating in non-oxidizing atmosphere.

Claim 2 The nozzle for continuous casting according to claim 1 wherein the organic binder is a thermosetting resin.

Claim 3 The nozzle for continuous casting according to claim 2 wherein the heat-treating temperature is 500°C or less.

23/40

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—22672

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和56年(1981)3月3日

C 04 B 35/00

7417—4G

B 22 D 11/10

1 0 2

7518—4E

発明の数 1

C 04 B 35/10

7417—4G

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 鋼の連続鍛造用ノズル

8

⑯ 特 願 昭54—96664

⑰ 発 明 者 金子俊明

⑱ 出 願 昭54(1979)7月31日

北九州市八幡西区西鳴水2—1
—19清和寮

⑲ 発 明 者 鹿野弘

⑳ 出 願 人 黒崎窯業株式会社

北九州市八幡西区紅梅4—9—
40

北九州市八幡西区東浜町1番1
号

㉑ 発 明 者 加治信彦

㉒ 代 理 人 弁理士 清水猛

北九州市小倉南区湯川2—2—

明 細 書

1 発明の名称

鋼の連続鍛造用ノズル

2 特許請求の範囲

1 耐火性骨材40～90重量%、熱絶粉末10～50重量%、金属アルミニウム粉末2～20重量%を配合し、有機質バインダーを加えて混練した後、成形し、非酸化性雰囲気中で焼成して成ることを特徴とする鋼の連続鍛造用ノズル。

2 有機質バインダーが熱絶化性樹脂である特許請求の範囲第1項記載の連続鍛造用ノズル。

3 熱絶性値度が500以下である特許請求の範囲第2項記載の連続鍛造用ノズル。

3 発明の詳細な説明

本発明は、鋼の連続鍛造用ノズルに関する。

鋼の連続鍛造用ノズルは、鍛鋼用電極—タンデムインシュレータ—間をつなぐ重要な耐火物であり、溶融鋼の形成の酸化防止および吹き防止の目的で使用されている。このような連続鍛造用ノズルに要求される特性としては、耐熱性によりノズル内壁は高温下で激しい摩耗にさらされるため、(1)高熱衝撃度、高耐食性を有すること、および(2)鍛造初期においてノズル内面から急激に加熱されるため、(3)耐熱衝撃性を有することが挙げられる。

従来、このような連続鍛造用ノズルの材質としては、耐熱シリカ質、アルミナ—黒鉛質等が使用されている。前者はその低熱膨張係数により耐スパーリング性に優れているが、高熱衝撃に対しては、鋼中のMnと反応し、低融物を析出するため、割れが著しく、多数回の使用には耐用できないという問題点がある。これに対し、後者は高耐火性を有するAl₂O₃粉末と優れた熱伝導性を有する黒鉛の配合により、ノズル内孔の磨損は少なく、さらに耐スパーリング性にも優れたものであり、近年多連鍛造の傾向にある鍛鋼法において要として用いられている。

このような耐火性骨材と黒鉛を主成分とした連続鍛造用ノズルとしては、耐火性骨材(Al₂O₃、ZrO₂等)40～60重量%、黒鉛20～55重量%に、さらに耐スパーリング性を増すために形成

シリカ等使用量に於いて耐火性を向上する性質を持つ材料を少量配し、圧縮、プレス成形、焼成（通常1000℃以上）して得られるものが一般的である。また、上記ノズルにおける溶台形成は、ターニッシュ、銅等の有機溶剤を溶媒中に添加し、プレス成形後、還元焼成し、還元雰囲気でより炭化したものが、骨材、溶剤の粒子間を埋めて形成されるものである。このカーボンによる溶台形成は、応力の吸収能に優れ、耐スパーリング性に富んでいるが、本発明の溶台は固く、高温での溶台形成による激しい摩耗に対しては十分な強度を有しない。また、酸化雰囲気においては耐火物の亀裂を惹起して徐々に酸化され、強度が低下していくことも衆知のとおりである。

この対策として従来一般的に採用されているのは、配台中に金属シリコンを少量添加することであり、広く実施されているが、添加されたSiと配台中のカーボンとの反応により生成されるSiC（ノズル）が割れやすくなり、溶台に対する耐食性および耐摩耗性が必ずしも十分でない。

- 3 -

本発明は、前述した耐火性骨材一成分と主成分とする還元剤適用ノズル耐火物に、金属アルミ粉末を還元剤として添加することにより、焼成で十分な強度を有し、さらに、本発明のカーボン溶台の特性を損うことなく、しかも高耐食性を有するノズルの開発に成功したものである。

すなわち、本発明は、耐火性骨材40～90重量%、無鉛粉末10～50重量%、金属アルミウム粉末2～20重量%を配合し、有機溶剤を添加して造粒した後、成形し、還元性雰囲気中で焼成して成ることを特徴とする鋼の還元剤適用ノズルである。

本発明の耐火性骨材とは、アルミナ、シリコニヤ、シリコニヤムライト、マグネシウム等の一種またはそれ以上の割合より成るものという。耐火性骨材の割合が40重量%より少ないと、骨材自体の耐食性が十分發揮されなくなり、ノズル内孔の溶損が大きくなり、また90重量%より多くなると、十分な耐スパーリング性を付与することができない。

- 4 -

無鉛粉末は10重量%より少ないと、材質の高熱伝導性が失われ、耐スパーリング性が低下すると同時に無鉛以外の成分が溶台と接する面積が増え、このため溶台中の金属酸化物と反応して腐食層をつくるので好ましくなく、また50重量%より多いと、無鉛の性質が支配的になり、耐摩耗性が低下し、実用上使用不可能である。

金属アルミニウム粉末には、現在市販されているものとして、通常のフレーク粉とアトマイズ粉とがあり、前者は通常薄片状を呈し、後者は球状を呈するが、本発明ではこのどちらを用いてもよい。また本発明でいう金属アルミニウム粉末には、Al 70%以上の純度を有するアルミニウム合金粉末も含まれるが、純度95%以上のアルミニウム粉末が最良である。この金属アルミニウム粉末は、焼成中に均一に分散させることが好ましく、そのため通常100メッシュ以下のものが好ましい。

金属アルミニウム粉末の効果は、660℃で溶融し、骨材一成分間隙を埋めることにより、700

～1000℃の中間温度域では骨材一成分間のフュージョンによつて、粒の保持機能を引出し、強度を低減すること、さらに高温域においては、骨材中のN、O、Cと反応して、 AlN 、 Al_2O_3 、 Al_2SiO_5 等の化合物をつくり、 Al のこのような還元性化合物、炭素化合物、酸化物は、いずれも溶台に対する耐食性に優れ、また反応において強固な溶台層を生成するため高熱間強度を与えることである。特に AlN 、 Al_2O_3 は耐熱金属、スラグに対して強い性質を有し、耐熱腐蝕面でこれらが生成されることにより、耐摩耗性、耐食性が著しく改善される。また、耐火性骨材一成分の組織中に存在しても、何れその特性を損うことがない。

こうして金属アルミニウム粉末を2～20重量%添加することにより、従来の還元剤適用ノズルと比較して優れた耐食性、高熱間強度が付与される。添加割合が5重量%より少ないと、このような金属アルミニウム粉末添加による効果が殆んど期待できず、また30重量%より多いと、成形困難のため多くの溶剤を必要とし、組織が不完全

- 6 -

特開456-22672(3)

となり、また金属アルミニウム粉末の溶解量変化、酸化等による影響が無視できなくなり、やはり組織の緻密化をきたすことになるので好ましくない。

本発明においては、上記配合物の他、必要に応じて樹脂に於いて圧力硬化作用のある骨材（添物 810、81 粉末等が挙げられる）を 0～38 重量 % 添加することができる。特公昭 47-49409 号公報によれば、AL₂O₃-炭粉質遮熱剤用ノズルに 810、81 粉末を添加したものが、特にノズル孔の閉塞現象に有効であり、さらに耐スパーリング性にも優れることが記載されているが、本発明においてもこの種の 810、81 粉末を添加することができ、そのことによつて本発明の特性は失われず、むしろ遮熱剤用ノズルとして最高の特性を与える。

これらの配合物は V 型ミキサー等で各成分が偏りなく均一に充分混合し、これに有機質バインダーを適量加えてよく混練する。有機質バインダーとしては、ターペンピッチ、樹脂等が挙げられるが、特に耐酸化性樹脂が好ましい。

- 7 -

次にこれをラバー・プレス等により遮熱剤用ノズル形状に均質成形した後、乾燥化性雰囲気中で熱処理する。本発明における遮熱剤用ノズルは、中間温度 700～1000℃ において耐融金属とその骨材とのフリクションによる低摩擦性を有していることから、熱処理温度は必ずしも 1000℃ 以上を必要とせず、500～800℃ の範囲で十分であり、使用条件によつては 500℃ 以下、好ましくは 100～150℃ の熱処理温度だけで十分である。このため省エネルギー、低コストにもつながるものである。

次に本発明の実施例を挙げて説明する。

実施例 1～5

表 1 に示すような組成および条件によつて遮熱剤用ノズルを製造し、その性能を調べたところ、表 1 に示すような結果が得られた。

- 8 -

表 1

	実 施 例 1	比較例 1	実 施 例 2	実 施 例 3	比較例 2
配合 (重量 %)					
炭 粉	30	30	25	25	25
ジルコン	—	—	45	—	—
ジルコニアライト	—	—	—	25	35
アルミナ	15	15	—	20	20
金属アルミ粉	40	45	10	20	25
耐熱石英粉	5	—	10	5	—
金属シリコン	10	10	10	—	—
バインダー (フェノール樹脂)	+10	+10	+5	+5	+5
見掛け比重 (g/cm ³)	2.74		2.53	2.55	
かさ比重 (g/cm ³)	2.28		2.34	2.50	
見掛け気孔率 (%)	16.6		17.2	19.5	
圧縮強度 (kg/cm ²)	365		469	421	
曲げ強度 (kg/cm ²) 荷重 1400℃×2h	125 154	35	109 163	142 210	35
熱処理温度 (コークスブリーズ中)	700℃		700℃	1000℃	
耐スパーリング性 1400℃×15分後熱震水冷	5回繰り返し電気発生なし		5回繰り返し電気発生なし	3回繰り返し電気発生なし	
実 用 実 験	250℃炭粉から連続508回繰り返し口栓拡大は殆んどなし (Low MD、Low AL 質)		150℃炭粉より 30ch 圧入し孔閉塞は殆んどなし (高アルミ質)	30℃炭粉より 1ch 使用、口栓拡大および外周のペグドラインに対する侵蝕は極めて少ない	
磨損指数 (アルミ無添加品を 100 とした時の Index) 口径拡大 ペグド外周	38	100	—	76 25	100 100
	材質が異なるため比較なし (2層)		実製品との比較なし		

- 9 -

26/40

本品物は従来品と比較し、実使用において、
耐用性に優れていることが立証された。さらに船
外腐蝕度が500以下である耐腐蝕化させただけ
の不銹鋼ノズルを使用したところ、これも耐食性
において充分な効果が見られた。

代理人 清水